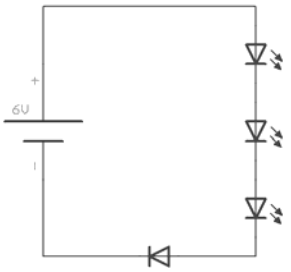
5. Lösungen, Erläuterungen und Datenblätter

1.3 LED leuchten lassen

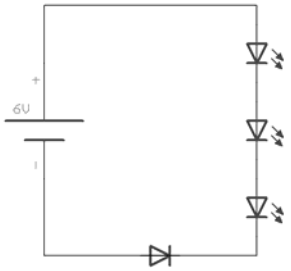
c) Vier LEDs in Reihenschaltung

Bei 4 LEDs sinkt die Spannung auf 6V/4=1,5 V. Die roten LEDs in Reihe könnten dann noch leuchten. Es kann, durch ungünstige Bauteiltoleranzen und eine niedrigere Versorgungsspannung bedingt der Fall eintreten, dass die Spannung an einem der Bauteile nicht ausreicht und dadurch keine der LEDs leuchtet.

+1.6 LED in Diodenfunktion

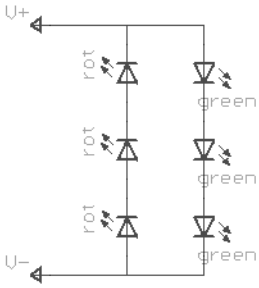


Schaltung +1.6i: Diode in Durchlassrichtung



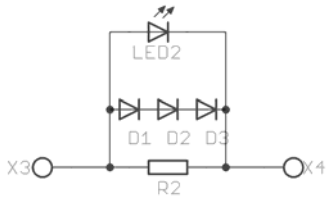
Schaltung +1.6ii: Diode in Sperrrichtung

+1.7 Polaritätsanzeiger



Schaltplan +1.7: Polaritätsanzeiger

+4.2 Entwicklung einer Überlastungsanzeige



Schaltplan +4.2e: Schutz der Diode vor Überlastung

Datenblätter:

Datenblatt Kingbright LEDs

Datenblatt und Handbuch Digitalmultimeter PM 110

L-53H BRIGHT RED
L-53I HIGH EFFICIENCY RED
L-53N PURE ORANGE
L-53PG PURE GREEN
L-53G GREEN
L-53E ORANGE
L-53Y YELLOW

Features

- ●HIGH INTENSITY.
- ●LOW POWER CONSUMPTION.
- ●POPULAR T-1 3/4 DIAMETER PACKAGE.
- ●GENERAL PURPOSE LEADS.
- ●RELIABLE AND RUGGED.
- ●LONG LIFE - SOLID STATE RELIABILITY.
- ●AVAILABLE ON TAPE AND REEL.

Description

The Bright Red source color devices are made with Gallium Phosphide Red Light Emitting Diode.

The High Efficiency Red and Orange source color devices are made with Gallium Arsenide Phosphide on Gallium Phosphide Orange Light Emitting Diode.

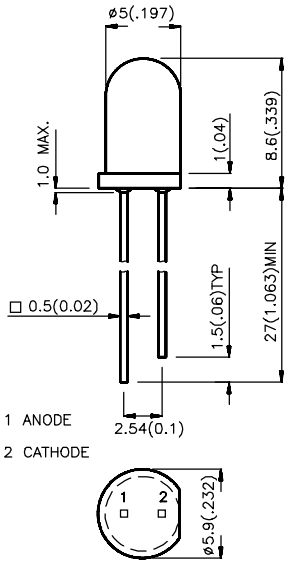
The Green source color devices are made with Gallium Phosphide Green Light Emitting Diode.

The Yellow source color devices are made with Gallium Arsenide Phosphide on Gallium Phosphide Yellow Light Emitting Diode.

The Pure Orange source color devices are made with Gallium Arsenide Phosphide on Gallium Phosphide Pure Orange Light Emitting Diode.

The Pure Green source color devices are made with Gallium Phosphide Pure Green Light Emitting Diode.

Package Dimensions



Notes:
1. All dimensions are in millimeters (inches).
2. Tolerance is ±0.25(0.01") unless otherwise noted.
3. Lead spacing is measured where the lead emerge package.
4. Specifications are subjected to change without notice.

Kingbright®

Selection Guide

Part No.	Dice	Lens Type	Iv (mcd) @ 10 mA		Viewing Angle
			Min.	Typ.	2θ1/2
L-53HD	BRIGHT RED (GaP)	RED DIFFUSED	2	5	60°
L-53ID	HIGH EFFICIENCY RED (GaAsP/GaP)	RED DIFFUSED	12	30	60°
L-53IT		RED TRANS.	30	80	30°
L-53EC		WATER CLEAR	30	80	30°
L-53ED	ORANGE (GaAsP/GaP)	ORANGE DIFFUSED	12	30	60°
L-53GD	GREEN (GaP)	GREEN DIFFUSED	5	20	60°
L-53GT		GREEN TRANS.	20	50	30°
L-53GC		WATER CLEAR	20	50	30°
L-53YD	YELLOW (GaAsP/GaP)	YELLOW DIFFUSED	5	20	60°
L-53YT		YELLOW TRANS.	20	40	30°
L-53YC		WATER CLEAR	20	40	30°
L-53ND	PURE ORANGE (GaAsP/GaP)	ORANGE DIFFUSED	12	30	60°
L-53NT		ORANGE TRANS.	50	80	30°
L-53NC		WATER CLEAR	50	80	30°
L-53PGD	PURE GREEN (GaP)	GREEN DIFFUSED	2	5	60°
L-53PGT		GREEN TRANS.	5	10	30°
L-53PGC		WATER CLEAR	5	10	30°

Note:
1. θ1/2 is the angle from optical centerline where the luminous intensity is 1/2 the optical centerline value.

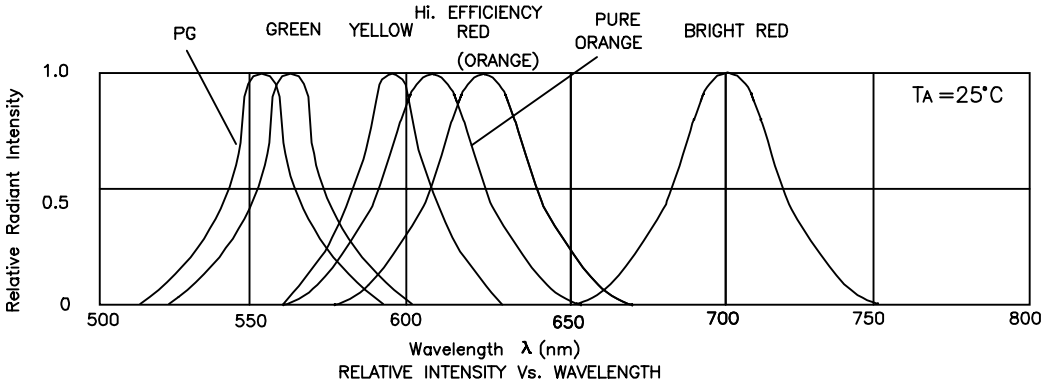
Electrical / Optical Characteristics at T_A=25°C

Symbol	Parameter	Device	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
λpeak	Peak Wavelength	Bright Red High Efficiency Red Orange Green Yellow Pure Orange Pure Green	700 625 625 565 590 610 555		nm	IF=20mA
Δλ1/2	Spectral Line Halfwidth	Bright Red High Efficiency Red Orange Green Yellow Pure Orange Pure Green	45 45 45 30 35 35 30		nm	IF=20mA
C	Capacitance	Bright Red High Efficiency Red Orange Green Yellow Pure Orange Pure Green	40 12 12 45 10 15 45		pF	VF=0V;f=1MHz
V_F	Forward Voltage	Bright Red High Efficiency Red Orange Green Yellow Pure Orange Pure Green	2.0 2.0 2.0 2.2 2.1 2.0 2.25	2.5 2.5 2.5 2.5 2.5 2.6 2.6	V	IF=20mA
I_R	Reverse Current	All	10		uA	VR = 5V

Absolute Maximum Ratings at T_A=25ºC

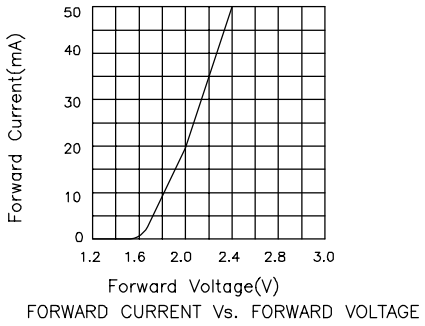
Parameter	Bright Red	High Efficiency Red	Orange	Green	Yellow	Pure Orange	Pure Green	Units
Power dissipation	120	105	105	105	105	105	105	mW
DC Forward Current	25	30	30	25	30	30	25	mA
Peak Forward Current [1]	150	150	150	150	150	150	150	mA
Reverse Voltage	5	5	5	5	5	5	5	V
Operating/Storage Temperature	-40°C To +85°C							
Lead Soldering Temperature [2]	260°C For 5 Seconds							

Notes:
1. 1/10 Duty Cycle, 0.1ms Pulse Width.
2. 4mm below package base.

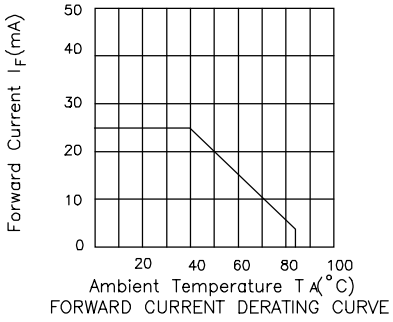


RELATIVE INTENSITY Vs. WAVELENGTH

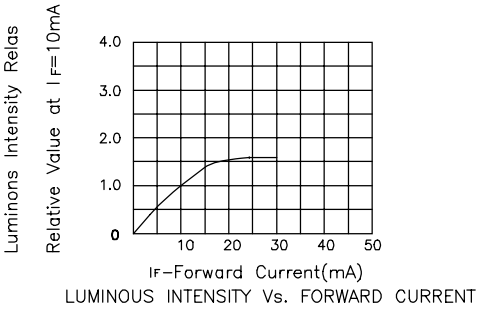
Bright Red L-53HD



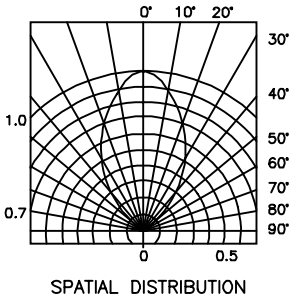
FORWARD CURRENT Vs. FORWARD VOLTAGE



FORWARD CURRENT DERATING CURVE

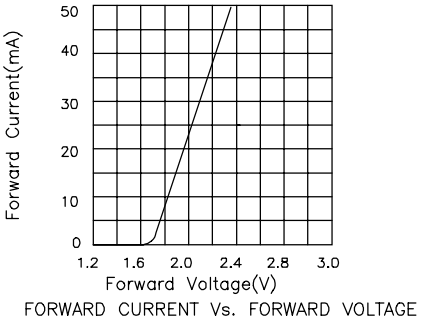


LUMINOUS INTENSITY Vs. FORWARD CURRENT

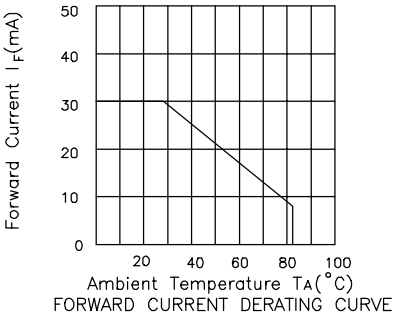


SPATIAL DISTRIBUTION

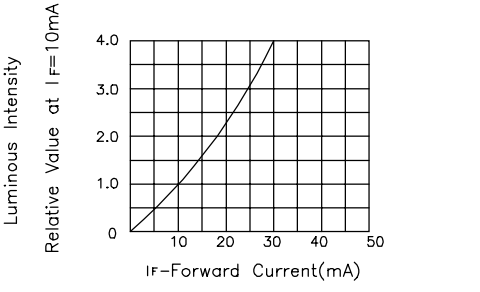
High Efficiency Red L-53ID,L-53IT
Orange L-53ED,L-53EC

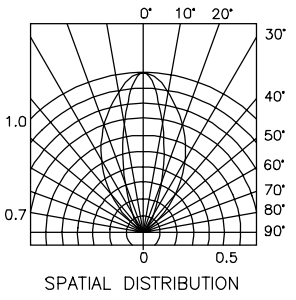


FORWARD CURRENT Vs. FORWARD VOLTAGE



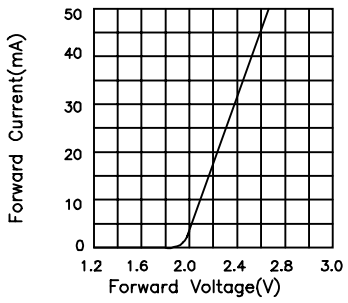
FORWARD CURRENT DERATING CURVE

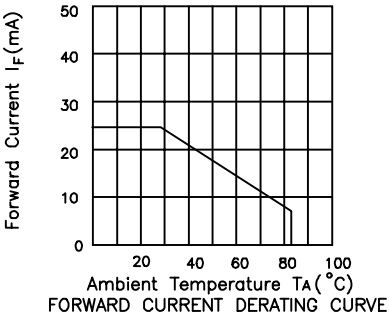




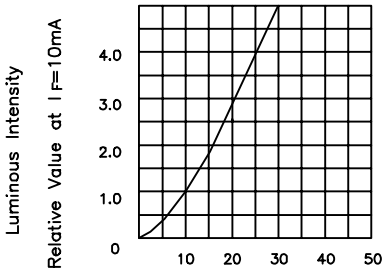
SPATIAL DISTRIBUTION

Green L-53GD,L-53GC,L-53GT

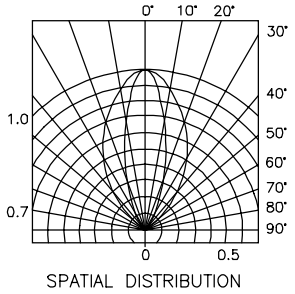




FORWARD CURRENT DERATING CURVE

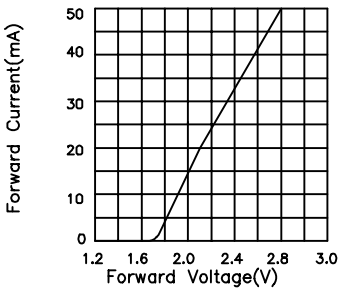


LUMINOUS INTENSITY Vs. FORWARD CURRENT

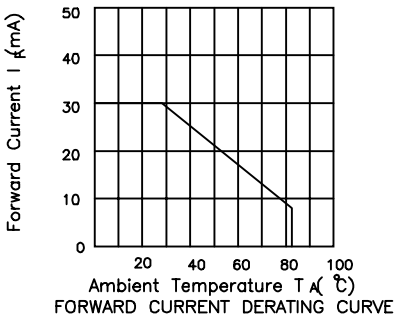


SPATIAL DISTRIBUTION

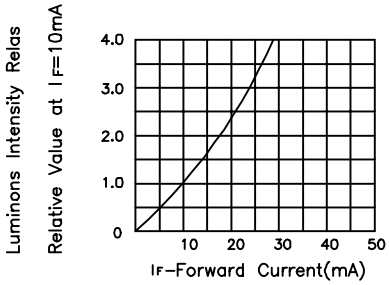
Yellow L-53YD,L-53YC,L-53YT



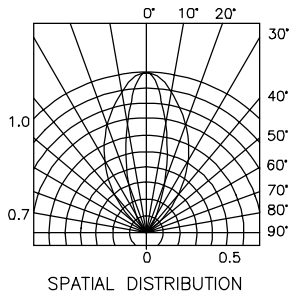
FORWARD CURRENT Vs. FORWARD VOLTAGE



FORWARD CURRENT DERATING CURVE

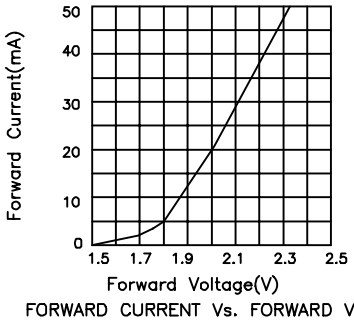


LUMINOUS INTENSITY Vs. FORWARD CURRENT

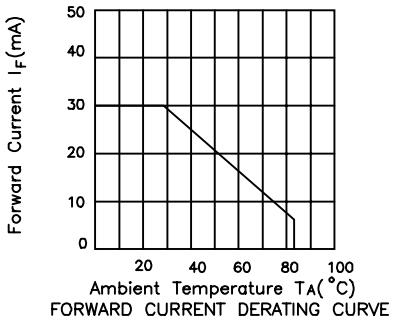


SPATIAL DISTRIBUTION

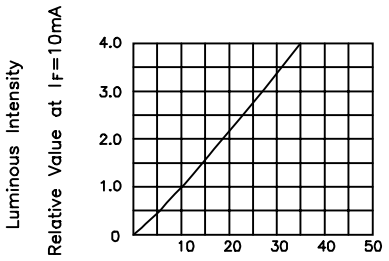
Pure Orange L-53ND,L-53NC,L-53NT



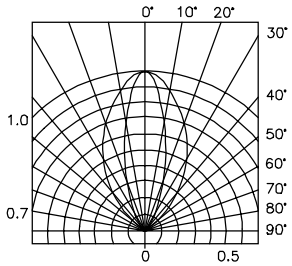
FORWARD CURRENT Vs. FORWARD VOLTAGE



FORWARD CURRENT DERATING CURVE

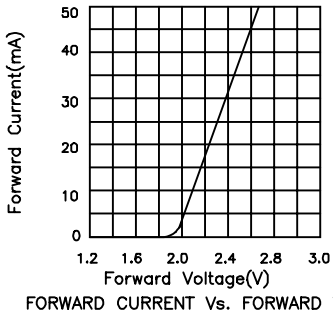


LUMINOUS INTENSITY Vs. FORWARD CURRENT

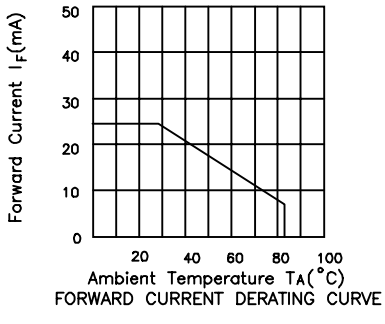


SPATIAL DISTRIBUTION

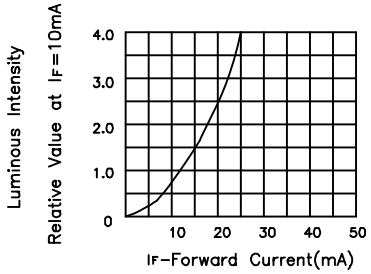
Pure Green L-53PGD,L-53PGC,L-53PGT



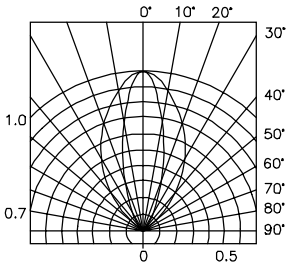
FORWARD CURRENT Vs. FORWARD VOLTAGE



FORWARD CURRENT DERATING CURVE



LUMINOUS INTENSITY Vs. FORWARD CURRENT



SPATIAL DISTRIBUTION

Digital-Multimeter PM110

Best. Nr. 830 194

Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Produktes. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Bedienung! Achten Sie hierauf, auch wenn Sie das Produkt an Dritte weitergeben! Bewahren Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

Sicherheitshinweise

- Benutzen Sie das Digital-Multimeter nicht weiter, wenn es beschädigt ist.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfewerkstätten ist das Betreiben durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- Das Gerät ist zum Gebrauch in sauberen und trockenen Räumen bestimmt.
- Der Aufbau entspricht der Schutzklasse II.
- Das Gerät muss vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung geschützt werden.
- Das Produkt darf nicht fallengelassen oder starkem mechanischen Druck ausgesetzt werden, da es durch die Auswirkungen beschädigt werden kann.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Staub sind.
- Öffnen Sie das Produkt niemals eigenmächtig

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Multimeter entspricht der Schutzklasse II, Verwenden Sie zum Messen nur Messleitungen bzw. Messzubehör, welche auf die Spezifikationen des Multimeters abgestimmt sind.

Das gesamte Produkt darf nicht geändert bzw. umgebaut werden! Es kann zur Beschädigung dieses Produktes führen, darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden.
Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich. Bitte beachten Sie, dass Bedien- und/oder Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

Übersicht

Symbolerklärung

Das Symbol mit dem Ausrufezeichen im Dreieck weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind. Des weiteren wenn Gefahr für Ihre Gesundheit besteht, z.B. durch elektrischen Schlag.

VORSICHT: Gefährliche Spannungen

Dieses Gerät ist CE-geprüft und erfüllt so die erforderlichen Richtlinien

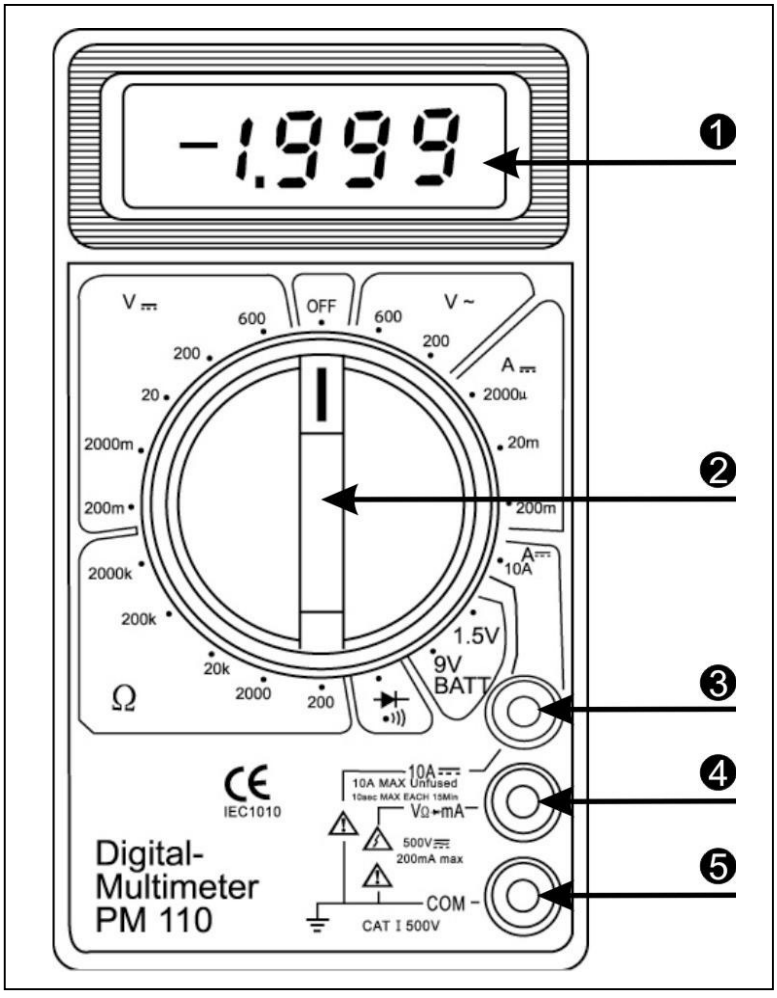
Schutzklasse II (Vollschutzisoliert)

Gerätebeschreibung

1. Display LCD-Anzeige
2. zentraler Drehschalter
3. 10A DC Eingangsbuchse
4. V, Ω, mA
5. COM

Verwendung des Drehschalters

Schalten Sie das Multimeter ein, in dem Sie den Drehschalter in die gewünschte Messfunktion drehen.



Messungen

Um mögliche Stromschläge, Multimeterbeschädigungen und/oder Materialschäden zu vermeiden, sollten Sie auf keinen Fall versuchen Spannungsmessungen durchzuführen, wenn die Spannung über 250V DC / 250V AC RMS liegt. 250V DC / 250V AC RMS sind die maximalen Spannungen für die das Multimeter entwickelt wurde.

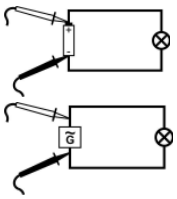
Versuchen Sie nicht größere Ströme als 10A zu messen. Die 10A-Eingangsbuchse ist durch keine Sicherung geschützt. Die VΩmA-Eingangsbuchse ist durch eine 500mA Feinsicherung geschützt. Wählen Sie den richtigen Messbereich aus – beginnen Sie mit dem höchsten Bereich, wenn die Höhe des zu messenden Strom unbekannt ist.

Achten Sie bei Widerstandsmessungen und bei Diodenprüfungen darauf, dass am zu messenden Bauelement keine Spannungen anliegen und dass mit dem zu messenden Schaltungsteil verbundene Kondensatoren entladen sind, damit keine falschen Messergebnisse auftreten und das Multimeter nicht beschädigt wird.

Kontrollieren Sie vor Beginn aller Messungen immer erst das Multimeter und alle Zusatzteile. Achten Sie auf irgendwelche Schäden, Verschmutzung (viel Staub, Dreck, Fett, usw.) und Defekte. Überprüfen Sie den Zustand der Messkabel und vergewissern Sie sich, dass die Kabelstecker gut in den Multimeteranschlüssen stecken. Versuchen Sie nicht, eine Messung vorzunehmen, wenn es irgendwelche Fehler gibt.

Das Messen mit einer Prüfleitung an einem falschen Anschluss kann die Sicherung auslösen, das Messgerät beschädigen und schwere Verletzungen verursachen.

Gleich- und Wechselspannung messen

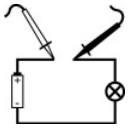


Drehen Sie den Wahlschalter zu **V⎓** bzw. **V~** auf den erforderlichen Spannungsbereich.
Schließen Sie das schwarze Prüfkabel an die **COM**-Buchse und das rote Kabel an die **VΩmA⊣◀** -Buchse.

Verbinden Sie die Messkabel parallel mit dem zu messenden Messkreis (das rote Messkabel mit der positiven Seite des Messkreises). Seien Sie vorsichtig und berühren Sie keine stromführenden Verbindungen mit einem Körperteil.

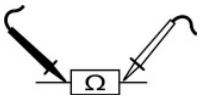
Gleichstromampere/ -milliampere messen

Drehen Sie den Wahlschalter zu **V~** auf den erforderlichen Gleichspannungsbereich.
Schließen Sie das schwarze Prüfkabel an die **COM**-Buchse und das rote Kabel an die **VΩmA⊣◀** -Buchse.
Für Messungen im 10A Bereich, schließen Sie das rote Prüfkabel an die 10A-Buchse.



Schalten Sie den Strom für die zu messende Schaltung aus oder schalten Sie alle Stromquellen ab, verbinden Sie das Multimeter in Reihe mit der Stromleitung, deren Strom gemessen werden soll.
Schalten Sie den Strom für den zu prüfenden Messkreis ein.
Schalten Sie, wenn alle Messungen beendet wurden, den Strom der gemessenen Schaltung aus.

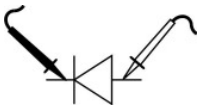
Widerstandsmessung



Drehen Sie den Wahlschalter zu **Ω** auf den erforderlichen Gleichspannungsbereich.
Schließen Sie das schwarze Prüfkabel an die **COM**-Buchse und das rote Kabel an die **VΩmA⊣◀** -Buchse.

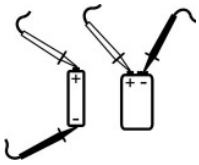
Verbinden Sie das Multimeter parallel mit dem Widerstand der gemessen werden soll.

Diodenprüfung/ Durchgangsprüfung



Drehen Sie den Wahlschalter zu **⊣◀•))**.
Schließen Sie das schwarze Prüfkabel an die **COM**-Buchse und das rote Kabel an die **VΩmA⊣◀** -Buchse.
Bei einer Diodenprüfung muss das rote Kabel an die Anode angeschlossen werden und das schwarze Kabel an die Kathode der Diode.

Batterietester



Drehen Sie den Wahlschalter zu **BATT 1.5V**/ bzw. **9V**.
Verbinden Sie Messkabel mit den Polen der Batterie (rotes Messkabel an +, schwarzel Messkabel an -).
(Bei einem Batterientest wird gegenüber einer Spannungsmessung während des Messvorgangs die Batterie belastet, um einen realistischen Messwert wiederzugeben.)

Batteriewechsel

Lösen Sie die drei Schrauben auf der Rückseite des Multimeters und öffnen sie das Gehäuse.
Entfernen Sie die 9V Blockbatterie und tauschen diese gegen eine gleichwertige aus, und verschrauben Sie anschließend das Gehäuse wieder.

Schließen und verschrauben Sie nach erfolgtem Batterie- bzw. Sicherungswechsel das Gehäuse wieder sorgfältig. Benutzen Sie das Multimeter nie, wenn der Batteriedeckel noch nicht befestigt wurde oder lose sitzt.

Entsorgung

Elektro- und Elektronikgeräte, die unter das Gesetz “ElektroG“ fallen, sind mit nebenstehender Kennzeichnung versehen und dürfen nicht mehr über Restmüll entsorgt, sondern können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen z.B. Wertstoffhöfen abgegeben werden.

Als Endverbraucher sind Sie gesetzlich (Batterien Verordnung) zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkus verpflichtet. Schadstoffhaltige Batterien/ Akkus sind mit nebenstehenden Kennzeichnung versehen. Eine Entsorgung über den Hausmüll ist verboten.
Verbrauchte Batterien/ Akkus können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen n.B. Wertstoffhöfen oder überall dort abgegeben werden, wo Batterien/ Akkus verkauft werden!

Problembehebung

Werden keine oder Fehlerhafte Messwerte angezeigt, überprüfen Sie folgende Punkte:
Sitten die Messleitungen korrekt am Gerät?
Sind die Messleitungen richtig mit der Messstelle verbunden?
Ist der richtige Messbereich und die richtige Messart gewählt?
Ist die Feinsicherung zerstört worden?
Ist die Gerätebatterie leer? Falls ja, muss diese ersetzt werden.

Technische Daten

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
Gleichspannung DCV V=	200mV	100µV	±(0,8% +5D)	250VDC/250VAC
	2000mV	1mV		250VDC/250VAC
	20V	10mV		
	200V	100mV		
	250V	1V		
Wechselspannung VAC / V~	200V	100mV	±(1,2% +10D	250V~
	250V	1V		
Gleichstrom ADC A=	2000µA	1µ	±(1,2% +5D)	250mA/250V Feinsicherung
	20mA	10µA		
	200mA	100µA		
	10A	10mA	±(2,0% +5D)	-
Widerstand	200Ω	100mΩ	±(1,2% +5D)	250mA/250V Feinsicherung
	2000Ω	1Ω		
	20kΩ	10Ω		
	200kΩ	100Ω		
	2000kΩ	1kΩ		
Diodentest		1mV	Teststrom 1,5mA, Prüfspannung 2,4V	
Durchgangsprüfer	Gibt einen Signalton bei einem Widerstand < 50Ω			

Lieferumfang

Digitalmultimeter
Messleitungen
Batterie
Anleitung